

03560.003350.



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)	
	:	Examiner: Not Yet Assigned
HIROKAZU NEGISHI ET AL.)	
	:	Group Art Unit: Not Yet Assigned
No.: 10/662,360)	
	:	
Filed: September 16, 2003)	
	:	
For: SPEAKER SYSTEM)	December 17, 2003

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

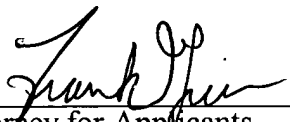
Sir:

In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is a certified copy of the following foreign application:

2002-271679 filed September 18, 2002.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicants
Registration No. 42,426

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

CFG 03350
10/662,360^{US}

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 9 月 1 8 日
Date of Application:

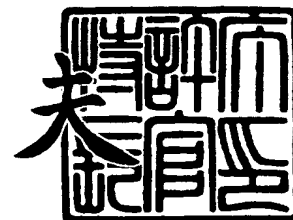
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 7 1 6 7 9
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 7 1 6 7 9]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 2 4 6 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 4757016

【提出日】 平成14年 9月18日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H04R 5/907
H04N 5/91

【発明の名称】 スピーカシステム、能動式室内低音残響制御方式

【請求項の数】 15

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社
内

【氏名】 根岸 廣和

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社
内

【氏名】 豊嶋 義輔

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

【氏名又は名称】 キャノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【電話番号】 03-3758-2111

【代理人】

【識別番号】 100090538

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社
内

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 恵三

【電話番号】 03-3758-2111

【選任した代理人】**【識別番号】** 100096965**【住所又は居所】** 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社
社内**【弁理士】****【氏名又は名称】** 内尾 裕一**【電話番号】** 03-3758-2111**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 011224**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9908388**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スピーカシステム、能動式室内低音残響制御方式

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 気流を発生させる気流発生手段と、前記気流発生手段によって発生された気流を、前記気流発生手段の駆動を入力された音声信号によって周波数変調することによって前記音声信号に応じた音波を発生させる気流変調手段と、
を備えたことを特徴とするスピーカシステム。

【請求項 2】 請求項 1 において、
前記気流発生手段は、気流を発生させるパルーセータ回転装置を含み、前記気流変調手段は、前記パルーセータの一定方向への回転速度を前記音声信号に応じて変化させることにより、前記気流を変調することを特徴とするスピーカシステム。

【請求項 3】 請求項 2 において、
前記パルーセータ回転装置は、駆動源としての超音波モータと、低モーメントかつ高剛性な音響用パルーセータによって構成されていることを特徴とするスピーカシステム。

【請求項 4】 請求項 2 において、
前記パルーセータは、回転方向に対し翼形状／材質が非対称であり、正位相の音波を効率よく再生し、逆位相の音波再生を抑圧可能に構成されていることを特徴とするスピーカ装置。

【請求項 5】 請求項 2 において、
前記パルーセータ回転装置は、駆動源としての電磁モータと、低モーメントかつ高剛性な音響用パルーセータによって構成されていることを特徴とするスピーカシステム。

【請求項 6】 請求項 1 において、
前記気流発生手段は、気流を発生させるファンの背面に吸音材料を配してなることを特徴とするスピーカシステム。

【請求項 7】 音声再生システムに於いて、同一室内にそれぞれ再生用低音

音源と制御用低音音源とを備えるとともに、前記制御用低音音源を制御する適応型制御信号生成回路を備えることにより、当該室内に於ける能動式低音残響制御、定在波の軽減、ならびに当該室外に対する低音の漏洩量を軽減する事を特徴とする能動式室内低音残響制御方式。

【請求項 8】 請求項 7 において、

前記適応型制御信号生成回路への制御信号源としてマイクロフォンを当該室内または室外に必要なに応じて配置する事を特徴とする能動式室内低音残響制御方式。

【請求項 9】 請求項 7 において、

前記再生用低音音源及び制御用低音音源として超音波モータスピーカを使用する事を特徴とする能動式室内低音残響制御方式。

【請求項 10】 請求項 7 において、

前記再生用低音音源自身が制御用音源を兼ねることを特徴とする能動式室内低音残響制御方式。

【請求項 11】 音声再生システムに於いて、同一室内に音響発生源と、当該音響発生源より発生される音を収集する音響信号収集装置と、制御用音源とを備えるとともに、前記制御用低音音源を制御する適応型制御信号生成回路を備えることにより、当該室内に於ける能動式低音残響制御、定在波の軽減、ならびに当該室外に対する低音の漏洩量を軽減する事を特徴とする能動式室内低音残響制御方式。

【請求項 12】 請求項 11 において、

前記再生用低音音源、並びに制御用低音音源として超音波モータスピーカを使用し、かつこれらの音源を当該室内の対称的位置に配置した事を特徴とする能動式室内低音残響制御方式。

【請求項 13】 音源と、

当該音源より対象周波数領域を選定するフィルターと、

適応型制御用信号生成回路と、

同一室内に配置された音源再生用低音スピーカおよび残響制御用低音スピーカと、

を備えることにより、室内低音残響制御、定在波低減並びに当該室外への低音漏洩制御を可能とした事を特徴とする能動式室内低音残響制御システム。

【請求項 14】 請求項 13 において、

当該室内音響情報センサーとしてマイクロフォンを使用し、前記適応型制御信号生成回路に音響信号を供給可能としたことを特徴とする能動式室内低音残響制御システム。

【請求項 15】 請求項 14 において、

前記適応型制御信号生成回路のアルゴリズムが自己学習機能を有し、システム立ち上げ時等に随時当該室内の音響情報収集、並びに残響制御の実績をモニターする事により、一定品質以上の音響条件を保つようにしたことを特徴とする能動式室内低音残響制御システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は発生させた気流を入力された音声信号に応じて変調することによって、音声信号を音響出力に変換するスピーカシステム、及び室内低音残響制御、定在波低減並びに当該室外への低音漏洩制御を可能とした能動式室内低音残響制御システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

現在一般的に使用されているスピーカは、往復振動を前提とする振動板をボイスコイルと呼ばれるメカニズムにより駆動され、その駆動原理は電磁モータと同じであり、ローレンツ力に依存する。

【0003】

この往復動型振動板は必ず本来の再生波形と 180 度位相の異なる逆位相波形を発生する。もし逆位相波をそのままにして置くと本来の波形と近傍空間に於いて干渉を生じ、高品位な再生が不可能となる。特に低音になる程波長が長くなり、結果として指向性がなくなるため実質上相互に打ち消し合う状態になる。この為 -6 dB/Oct の割合で低音出力が減衰する。

【 0 0 0 4 】

そこで、従来はエンクロージャを使用して逆位相波を閉じ込め干渉を防いでいる。通常は密閉箱と呼ばれる気密な形式を使用する事が多い。また各種ポート等により音声回路長を調整し、最低共振周波数あたりの波長を積極的に共鳴させる事によって増強する方式も取られている。

【 0 0 0 5 】

また複数の共鳴箱を使用して特定帯域のみを共鳴現象により増強する方式も知られている。しかしながらいずれの場合もエンクロージャを使用することにより、いわゆる背圧と呼ばれる負荷がスピーカの最低共振周波数 F_0 を実質上押し上げ、更に駆動に要する電力も増加する。

【 0 0 0 6 】

密閉箱は確かに時間特性は優れているが、如何せん低音の音圧が出にくい。その上エンクロージャ自体、完全に音響的にデッドにすることは不可能であり、いわゆる不要振動を発生し歪の原因となる。

【 0 0 0 7 】

一方、共鳴現象を利用すると通常の測定に於ける低音音圧は確かに増大するが、時間特性は明らかに低下する。つまり立ち上がりも立ち下がりも共鳴現象により緩やかになり、高忠実な再生は望むべくもない。結局の所、音圧は出ないが時間特性を優先させるか、音圧は出るが時間特性を犠牲にするかと言うトレードオフがいつもエンクロージャの低音設計には付きまとう。

【 0 0 0 8 】

また近年の省エネ／省スペースの動きに呼応して、スピーカエンクロージャへの要請が一段と薄型化してきている。ところが上記背圧はエンクロージャの容積に反比例するから、益々スピーカの負荷増大に繋がって行く。

【 0 0 0 9 】

結果として同じ入力であれば F_0 が益々上昇し、聴感上は低音不足がより明らかとなり、対策としては大電力投入以外になくなる。勿論これは省エネに反しており、益々低音の再生は妥協の産物以外の何ものでもなくなって来ている。一言でいえば従来技術は明らかに限界に到達しており、時代の要請に応える事が出来

なくなっている。突き詰めて言えばエンクロージャの存在自身が今低音再生のパラダイムとして限界に達したとも言えよう。

【 0 0 1 0 】

以上、最も一般的な往復動型スピーカとその原理から生じる低音再生の限界について述べた。

【 0 0 1 1 】

これに対して、特殊な形態として、気流スピーカの存在が以前から知られていた。いわゆるサイレンの作動原理でも明らかな通り、気流に変調があれば音声を発することがわかる。この種の先行技術としては、U S P 1, 9 0 4, 1 5 6 が知られている。ついで U S P 2, 4 4 2, 5 6 5 は 3 0 0 - 3 0 0 0 H z 帯域での実用性を目指していた。さらに、同じく U S P 5, 0 5 4, 0 8 0 に於いては前記 U S P 2, 4 4 2, 5 6 5 を素材面からの改良を目指していた。これらはいずれも基本的に高压流体を音声信号で変調する技術に属する。

【 0 0 1 2 】

また特公平 7 - 3 2 5 1 8 号公報は真空ポンプにより生じる減圧状態を利用し、ボイスコイルで音声変調する方式である。また特許第 0 2 6 3 4 4 0 2 号は変調方式そのものに焦点を当てており、多数の開口部を音声信号により電磁式に制御する。結果として空気弁を横方向振動させることにより空気弁前面に正負圧を発生させるとしている。

【 0 0 1 3 】

気流スピーカは先に述べた往復動振動板型と比べると明らかな相違点がある。それはこれらの気流型がエンクロージャを必要としていない点である。これはたまたま原理上逆位相波が生じない形をしているためであり、エンクロージャがもたらす原理上の欠点を排除できる事は低音再生上極めて有利と言える。勿論この特徴はたまたま一定流を変調する方式が中心であったためで、本質的なものではない。

【 0 0 1 4 】

ところで現在まで、忠実再生を目的とした気流スピーカは知られていない。また前述の如く気流スピーカの先行例は幾つか知られているが、その実用化は極め

て限られていて、高音圧が必要な用途、例えば航空母艦の甲板等以外は少なくとも商業的成功を収めた物は余りないようである。またその原理を見ていくと前述のごとく一定の空気流（流体流）ありきから始まっており、音声信号によりその一定流を変調するという形式が中心に見られる。このように一定流を後から変調する方式を、仮に間接変調型気流スピーカ方式と分類しておく。この形式は、高速な流体を扱うこととなり、広帯域なバックグラウンドノイズを宿命的に背負い易くなると言えよう。

【0015】

本願の請求項2に記載の発明によれば、請求項1の発明において、前記気流発生手段が、気流を発生させるパルセータ回転装置を含み、前記気流変調手段は、前記パルセータの一定方向への回転速度を前記音声信号に応じて変化させることにより、前記気流を変調することを特徴とする。

【0016】

本願の請求項3に記載の発明によれば、請求項2の発明において、前記パルセータ回転装置が、駆動源としての超音波モータと、低モーメントかつ高剛性な音響用パルセータによって構成されていることを特徴とする。

【0017】

本願の請求項4に記載の発明によれば、請求項2の発明において、前記パルセータが、回転方向に対し翼形状／材質が非対称であり、正位相の音波を効率よく再生し、逆位相の音波再生を抑圧可能に構成されていることを特徴とする。

【0018】

本願の請求項5に記載の発明によれば、請求項2の発明において、前記パルセータ回転装置が、駆動源としての電磁モータと、低モーメントかつ高剛性な音響用パルセータによって構成されていることを特徴とする。

【0019】

本願の請求項6に記載の発明によれば、請求項1の発明において、前記気流発生手段が、気流を発生させるファンの背面に吸音材料を配してなることを特徴とする。

【0020】

また本願の請求項 7 に記載の発明によれば、音声再生システムに於いて、同一室内にそれぞれ再生用低音音源と制御用低音音源とを備えるとともに、前記制御用低音音源を制御する適応型制御信号生成回路を備えることにより、当該室内に於ける能動式低音残響制御、定在波の軽減、ならびに当該室外に対する低音の漏洩量を軽減するようにした能動式室内低音残響制御方式を特徴とする。

【 0 0 2 1 】

本願の請求項 8 に記載の発明によれば、請求項 7 の発明において、前記適応型制御信号生成回路への制御信号源としてマイクロフォンを当該室内または室外に必要に応じて配置する事を特徴とする。

【 0 0 2 2 】

本願の請求項 9 に記載の発明によれば、請求項 7 の発明において、前記再生用低音音源及び制御用低音音源として超音波モータスピーカを使用する事を特徴とする。

【 0 0 2 3 】

本願の請求項 1 0 に記載の発明によれば、請求項 7 の発明において、前記再生用低音音源自身が制御用音源を兼ねることを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

本願の請求項 1 1 に記載の発明によれば、音声再生システムにおいて、同一室内に音響発生源と、当該音響発生源より発生される音を収集する音響信号収集装置と、制御用音源とを備えるとともに、前記制御用低音音源を制御する適応型制御信号生成回路を備えることにより、当該室内における能動式低音残響制御、定在波の軽減、ならびに当該室外に対する低音の漏洩量を軽減する能動式室内低音残響制御方式を特徴とする。

【 0 0 2 5 】

本願の請求項 1 2 に記載の発明によれば、請求項 1 1 の発明において、前記再生用低音音源、並びに制御用低音音源として超音波モータスピーカを使用し、かつこれらの音源を当該室内の対称的位置に配置した能動式室内低音残響制御方式を特徴とする。

【 0 0 2 6 】

本願の請求項 13 に記載の発明によれば、音源と、当該音源より対象周波数領域を選定するフィルターと、適応型制御用信号生成回路と、同一室内に配置された音源再生用低音スピーカおよび残響制御用低音スピーカとを備えることにより、室内低音残響制御、定在波低減並びに当該室外への低音漏洩制御を可能とした能動式室内低音残響制御システムを特徴とする。

【0027】

本願の請求項 14 に記載の発明によれば、請求項 13 の発明において、当該室内音響情報センサーとしてマイクロフォンを使用し、前記適応型制御信号生成回路に音響信号を供給可能とした能動式室内低音残響制御システムを特徴とする。

【0028】

本願の請求項 15 に記載の発明によれば、請求項 14 の発明において、前記適応型制御信号生成回路のアルゴリズムが自己学習機能を有し、システム立ち上げ時等に随時当該室内の音響情報収集、並びに残響制御の実績をモニターする事により、一定品質以上の音響条件を保つようにした能動式室内低音残響制御システムを特徴とする。

【0029】

【発明の実施の形態】

以下、本発明をその実施形態について説明するが、まずその技術思想を明確にするための説明を行う。

【0030】

本発明の技術思想は音声、分けても低音の再生手段の高品位／高能率／省エネ／省スペース化を目指している所にある。現状の音声再生を原理原則を見直し、従来技術の限界を以下の 3 点に明確化した。

【0031】

(1) 第一にボイスコイルとは異なる超音波モータと言う極めて信号に忠実な作動を低消費電力で行うトランスデューサを我々は持っていたが、この駆動源は往復運動の反転時に瞬時ながら時間的空白が生じ、一方向回転に於いての速度変調であればこの空白を生じないと言う原理的宿命を持っている。

【0032】

(2) 第二にエンクロージャがもたらすスピーカの大きさと背圧であり、また歪をもたらすエンクロージャの不要振動に焦点を当てたことである。我々はエンクロージャレスを目指した。この視点はファンと言う吸入／排気システムから音響用パルセータと言う直接波動生成システムへの導入をもたらした。

【0033】

(3) 第三に従来の気流スピーカが定常流を音声変調させようとしていた事に対し、流れそのものを作る際に音声信号で変調された駆動源を使用することを意図した。この間接変調型から直接変調型への飛躍は超音波モータによる低音再生に意識を集中したことがきっかけとなった。結果として音声、分けても低音再生手段の高品位／高能率／省エネ／省スペース化が実現した。

【0034】

そこで、本発明では気流型スピーカを①駆動源、②駆動入力発生装置、並びに③パルセータから構成した。さらには④としてパルセータの保護マスクを配置した。この保護マスクは単にパルセータの動きにより生じるユーザへの危険性を低下させるだけではなく、パルセータ自身の保護と作動空間の確保により不必要な空力的雑音発生を防止することをも意図している。

【0035】

まず、①駆動源としては超音波モータ、特に進行波型超音波モータを駆動源とした。②の駆動入力発生装置はおなじく特開平8-79896等 に示されている駆動回路と同様であるが、明らかに異なる点はその駆動信号である。すなわち先行例では往復動を起こさせる為の駆動信号であったが、本発明に於いては一方方向に回転をさせ、なおかつ音声信号によりその回転速度を変調させる。結果として駆動源は一定方向に回転しつつ、なおかつ音声信号に従ってその回転速度を変化させる様に駆動される。

【0036】

③パルセータは上記超音波モータからの回転力を受け、一定方向に回転しつつ、かつ音声信号に従ってその回転速度を変化させる。一般的にパルセータとして知られているのは二層式洗濯機の回転翼であるが、本発明では多少異なった側面がある。それは翼の目的が正位相の音波を出来るだけ効率よく作り出すこと

だからである。洗濯機の場合は水流を作り出すのが目的であるので回転方向に依存しない形状が普通である。しかし音響用の場合は正位相と逆位相の音波発生を出来るだけ差を付ける為、回転方向に対し非対称となっている。

【 0 0 3 7 】

本発明に於いて、パルーセータは回転速度の変化に応じて効率よく音波を発生することがその役割である。この音波を発生させる機能は一般の扇風機や換気扇でも同様に作用する。しかしながらこれらの気流発生機構は基本的に可逆的かつ対称的であり、気流がファンに当たれば回転力を発生する。ところがパルーセータの場合はその気流発生面に気流を当てても回転力は生じない。つまり音響用パルーセータは非可逆的／非対称的音波発生機構と言える。

【 0 0 3 8 】

この相違は音源としては原理的相違をもたらす。すなわち可逆的／対称的音波発生機構に於いては、吸入過程に於いて無視できない逆位相の音波を発生している。これは通常の往復振動型スピーカの逆位相成分に対応し、この影響を避ける為にはエンクロージャ導入の必要がある。しかしながら音響用パルーセータの如き非可逆的／非対称的音波発生機構に於いては、この逆位相波面発生は少ない。勿論空気流としてはパルーセータ周辺より吸入し、パルーセータ軸面に排出する。しかし音波としては意図的に発生する正位相面に対し、吸入側は全周辺に分布しており同じ効率での逆位相音波発生はない。

【 0 0 3 9 】

これは譬えてみればウーファに於ける空気移動量と振動板面積の問題と轍を一にするとと思われる。つまり同じ空気移動量でも大面積ほど音圧が高いのである。あたかも無限バッフルにおける円盤の振る舞いと同様な関係にあり、波長に比較して十分に小さい半径の振動板では放射効率は半径に逆比例すると言える。非可逆的／非対称的音波発生装置に於いては、空気流の流入量、流出量は同一であるが音波の逆位相、正位相の音圧は同一ではない。つまり、流入側の逆位相音波成分は明らかに流出側の正位相音波成分より少ないのである。これはパルーセータの設計にもよる。要は効率よく正位相の波を作り、一方逆位相の波を出来るだけ抑制する事が鍵となる。つまり非対称性を高くすることである。

【 0 0 4 0 】

なおパルーセータの望ましい特性として上記の非対称性のみならず、高変換効率、及び高剛性／低モーメントがある。まず高変換効率は駆動力に対して音声出力が高いことであり、パルーセータ翼の形状に依存する。次いで高剛性はパルーセータの歪により不必要な歪音を発生させないためである。更に低モーメントは出来るだけ負荷を減らすことにより同じ駆動力で効率を上げる為である。例えば、具体的構成としては発泡ポリスチレン成型品を心材とし、高剛性低モーメント化を図る。しかしながら発泡ポリスチレンはガラス転移点が高いため、思わぬ時に耳障りな音を発する可能性が有る。そこでガラス転移点の低い柔軟性のある素材、例えばポリウレタン材等で被覆する事によりパルーセータ自身からの発音を軽減、高剛性かつ低モーメントな音響用パルーセータを作成し得る。ちなみに、通常扇風機等の貫流型ファンと比較すると、はるかに軽量低モーメント化出来る。しかしながら駆動源に余力がある場合等には、通常の貫流型ファンの背面等に吸音材を配してほぼ同等の性能を出す事も可能である。

【 0 0 4 1 】

最後に④の保護カバーは少なくとも 3 つの役割を持っている。

【 0 0 4 2 】

第一はユーザが回転するパルーセータに直接触れることがないようにするための保護である。

【 0 0 4 3 】

第二はパルーセータ自身を外力から守ることである。これはパルーセータ自身が発音体であり、かつ高剛性低モーメントというデリケートな構造となっているからである。

【 0 0 4 4 】

第三は無用な空力音発生を避けることに在る。これは流体発音のメカニズムがまだまだ理論上総て解き明かされているわけではなく、予想外な空力音が他物体や構造物との接近により発生することを予防する為である。勿論この他にも視覚上の美観や、音響特性への配慮は当然必要である。

【 0 0 4 5 】

なお、①の駆動源であるが、当然通常の電磁モータも使用可能である。但しその応答特性並びにフィードバック制御の必要性については、超音波モータとは必ずしも同一ではない。それぞれの要求性能に応じて最適設計されれば、本発明の用途にも十分使用可能である。

【0046】

以下、具体的な構成について説明する。

【0047】

図1は本発明の実施形態の原理図である。まず駆動源1は超音波モータであり、これは駆動入力装置2より音声信号で変調された回転入力を受ける。スタンバイ時には一定速度で回転し、音声信号に応じて回転速度を変化させながら回転する。音響用パルセータ3は1の駆動源より回転力を受け、音声信号に応じ回転速度を変化させながら回転する。結果として、音声入力に応じた音声出力が得られる。この音響用パルセータを保護カバー4が保護している。

【0048】

さらに図2は本発明の典型的な駆動入力を示している。ちなみに座標軸は縦軸が駆動速度、横軸は時間で示されている。まず一般のスピーカ、すなわち往復動型に対応する場合の駆動入力が11に示されている。この場合、入力は速度ゼロを基準にして音声信号により上下、すなわち正方向と逆方向に振れている。この場合、駆動源は原点を中心として左右に振動する。必ず変曲点において速度がゼロとなる。この時の一瞬の空白が問題となる。一方本発明の気流型スピーカの駆動入力を12に示している。この場合、入力は一定速度を基準として音声信号により更に高速か、あるいは低速かに変化する。しかしながら変化幅は基本速度よりは狭く既定されており、決して逆転せず、従って瞬断もない。

【0049】

図3は音響用パルセータの回転端面、すなわち最も外周部分の展開図を概念的に示したものである。音響用パルセータ本体の回転端面の一部を展開した部分が21として示され、そのうち発音に積極的に寄与する正位相斜面を22で示している。

【0050】

一方、逆位相面 2 3 は非発音面で通常回転面に対し垂直である。ちなみに 2 2 の傾きは端面から中心に向かうにつれて大きくなって来る。図中に示してあるように、矢印のごとく右方向に音響パルセータ 2 1 が回転すると、正位相斜面 2 2 は発音面となる。すなわち、その近傍にある空気を図中の上方向に押し、空気粒子に加速度を与える。ちなみに定速運転時、すなわち音声入力ゼロの場合は上方へ押し出される空気流は存在しても、空気粒子は一定速度でそれ以上の加減速はされず、音波とはならない。何故ならば音波は気体粒子速度の微小変化分そのものであり、定常流の粒子速度変動はないからである。しかし一旦音声信号により変調され始めると、パルセータの発音斜面はその速度変動に応じて上方へ粒子速度変動をもたらす。すなわち音波を発振し出すのである。基本的には増速時には粒子速度が基準速度より増し、減速時には粒子速度が基準速度より減ずる。

【 0 0 5 1 】

この図 3 に於いて、逆位相面 2 3 は前述の如く非発音面である。その意味合いは音響用パルセータの加減速に関わらず近傍の空気粒子を上方に加減速する機能がないからである。従って 2 2 の正位相斜面による気体粒子加速機能が、正味の発音量の最大値となる。何故最大値かと言うと、2 2 の発音面によって押し出される空気はいずれにせよ補給されなければならない。実際は音響パルセータ端面の外周付近より主に空気を取り込まれる。その時当然逆位相の粒子加速度が生じるはずである。しかしながらその波動的影響力は散発的かつ非定常的である。つまり同じ空気量が移動しているが、正位相は大口径振動板、逆位相はごく小口径の振動板と等価と考えられる。当然放射インピーダンスが口径と反比例するから、結果として 2 2 の発音面から生じる正位相に比し、逆位相は無視できる量と考えられる。

【 0 0 5 2 】

前段で述べた如く逆位相面 2 3 は通常回転面に対し垂直であるため、前述の如く上方への空気粒子加減速機能がない。しかしながら回転方向には明らかに加減速機能がある。そして低周波の場合は波長が長いため回折効果により結果的に上方への逆位相成分が発生する。この効果を軽減するためには、逆位相面 2 3 は吸

音効果があることが望ましい。

【0053】

例えば、グラスファイバー等の多繊維部材、発泡ポリウレタン等の連結多孔質部材で逆位相面 23 及び内部を作ると有効である。さらにその際は、空気中の塵埃を吸入して目詰まりを起こさぬようフィルタを設置する事も有効である。

【0054】

いま駆動源の第 1 の例として、定格負荷トルク $0.098 \text{ Nm} / 73 \text{ rpm}$ の進行波形超音波モータを駆動源とし、駆動周波数を $35 - 40 \text{ KHz}$ に於いて音声信号に応じて振幅・駆動周波数変調した駆動入力を駆動入力装置から投入する。パルーセータは直径 30 cm 、厚さは最大部分で 8 cm 。羽根は 6 本で回転端面に於ける基盤部分は 3 cm 。発泡ポリスチレンにより形成し、表面をウレタン系材料でコートすることにより不要な可聴音発生を防いでいる。

【0055】

この駆動源は定格トルクの 2 倍以上マージンがあり、回転数も最大 200 rpm 程度まで出る。そこで、基本回転速度をオーディオシステムのボリュームに応じて基本速度を最大 100 rpm まで変化させ、また音声変調の深さも最大基本回転速度の 70% とした。従って例えば 100 rpm の場合は最高 170 rpm から最低 30 rpm の範囲で変調がかかっている。本構成により当初に意図していた音声再生が確認された。

【0056】

また駆動源の第 2 の例として、定格トルク $0.432 \text{ Nm} / 73 \text{ rpm}$ の進行波モータを駆動源とし、第 1 の例の駆動源と同様の駆動入力装置より音声信号に応じて振幅／駆動周波数変調した駆動入力を投入する。パルーセータは直径 60 cm 、厚さは最大で 13 cm 。羽根は同じく 6 本で回転端面における基盤部分は 3 cm 。同じく発泡ポリスチレンにより成型し、表面はウレタン仕上げとした。

【0057】

この駆動源も第 1 の例と同じく 2 倍以上のマージンがあり、最大回転数は 170 rpm 以上出る。本例の場合は最大基本回転速度を 90 rpm までとし、音声変調の深さを同じく 70% までとした。従って最大出力時には、 27 rpm から

1 5 3 r p m までの変調がかかっている。本構成による音声再生は実施例 1 の 4 倍程度の音圧が得られた。

【 0 0 5 8 】

尚、上述の説明では、低音域における効果を重点的に説明したが、本発明は中低音領域で総合的に高能率のスピーカが得られるものであり、従来から音楽再生に於いて最もエネルギー密度の高い領域は中低音といわれていることを考慮すれば、本発明において、駆動源の駆動周波数を高めに、並びにパルセータの直径を小さめに選定する事により中低音を低消費電力で再生する事が可能となる。

尚、進行波型超音波モータに於いては、モータの直径が小さくなると消費電力は少なくなき、かつ駆動周波数が増し、より高速回転が得られる。

【 0 0 5 9 】

< 第 2 の実施形態 >

次に本発明の第 2 の実施形態について説明する。上述の実施形態は、スピーカシステムについて説明したが、以下に示す実施形態は、スピーカシステムを設置して駆動するリスニングルームに関し、さらに詳しくは、室内低音残制御方式、特に家庭のリビング・リスニングルームに於ける低音の残響制御、定在波軽減、及び室外への低音漏洩防止方式、並びにシステムに関する。

【 0 0 6 0 】

具体的には、信号生成回路のアルゴリズムが自己学習機能を有し、システム立ち上げ時等に随時当該室内の音響情報収集、並びに残響制御の実績をモニターする事により、一定品質以上の音響条件を保つようにしたことを特徴とする能動式室内低音残響制御システムに関するものである。

【 0 0 6 1 】

音造りに於いて低音は非常に重要であり、本実施形態は音環境を重視する室内に於ける低音域の残響制御、定在波の軽減、並びに室外への漏洩による公害防止に関する。

【 0 0 6 2 】

特には一般家庭に於けるリビング・リスニングルームに於ける視聴に於いて、

不可避免的に生じる低音残響の多さ、定在波による不自然さを取り除いて最適値に制御し、かつ室外に漏洩して第三者に不快な思いをさせる低音公害を防止する技術に関わる。

【 0 0 6 3 】

具体的には室内に於いて低音の発生源である音響発生装置、及び必要に応じ残響制御や定在波制御を目的とする A N C 型制御用低音発生音源を利用する。これらの音源を適切な位置に配置し、環境適応型 A N C 技術を応用する事により目標とする残響条件、定在波の軽減、及び当該空間以外への低音漏洩の軽減を得る。特には超音波モータスピーカを再生用低音音源／制御用低音音源とする事により、従来の適応型 A N C が成し得なかった能動式室内低音残響制御方式を得る事を目的とする。

【 0 0 6 4 】

まず背景となる技術について説明する。一般に家庭等の室内空間は家具や調度品がない時、再生音環境としては残響が多い。通常家具や調度品の備え付けが残響時間制御に補助的役割を果たすが、音環境を重視する室内での残響制御はさらに残響時間を短くする事を意味する。一般に残響を減らす必要がある場合は受動式制御方式が使用されている。すなわち吸音材を壁面に配することにより、壁面に於ける音の反射率を低下させ、結果として意図した残響時間を得ている。

【 0 0 6 5 】

この吸音材による受動式残響制御方法はいわゆる中音域以上では有効であり、室内空間の大きさに関わらず活用されている。ところが低音域では適切な吸音性を有する吸音材料に乏しく、同じく受動式の吸音処理である各種の共鳴現象を組み合わせて利用している。しかしながら一般に受動式低音残響制御はその能力に限りがあり、原音に加えて残響分が余剰の音エネルギーとして室内に溢れることになる。またその上視覚上もリビング／リスニングルームには相応しくないものが多い、住宅事情の厳しい折からなにかと制約が多い。結果として納得の行く低音環境を得る事は困難であり、リアリティに欠ける音創りを余儀なくされている。

【 0 0 6 6 】

更に低音特有の問題として、室内に発生する定在波がある。これは鳴き龍と同じ原理で、対向する壁面により反射される音が互いに干渉し、結果として原音には含まれていない共鳴音が発生する。これは通常に残響とは明らかに異なり、時空間的にまだらな分布を持つ。すなわち室内に音響エネルギー分布が生じ、場所毎に特有な周波数が平均値より強調されたり減衰したりする。更に二次的効果として当該室外への低音の漏洩現象にも拍車をかけることになる。これは低音公害と呼ばれ、家庭に於ける音環境造りにとって大きな阻害要因となる。結局一般家庭では多くの理由から妥協を強いられる音造りしか出来ない、と言うパラダイムが現状を支配している。

【 0 0 6 7 】

以上受動式残響制御の限界とそれがもたらすパラダイムに付いて見てきた。しかし世の中には、A N C，すなわち能動式消音方式がある。A N Cとは目的とする音波と逆位相の波を重畳させることにより、結果として目的の音波のエネルギーを打ち消す。このA N Cは波長の長い低音ほど有効であり、上記の受動式残響制御と対象周波数領域に於いて補完関係をなしている。当然の事ながら、定在波、及び低音公害対策にも有効である。さらに特徴的なこととしてリビングルーム等小空間に於いては、いわゆる初期残響時間（E D T）がより聴感を支配すると言われている。この能動式残響制御は受動式に比しE D Tの短縮に有効であり、また同じ理由から室外への低音漏洩に対しても有効である。

【 0 0 6 8 】

ただし今のところA N Cの利用は限定された範囲に留まっている。例えばコンサートホール等への空調ダクトのごとく、事実上一次元音場として取り扱える場合がある。また三次元空間への応用例としては、特開平 0 6 - 0 5 1 7 8 7 号公報に示されている自動車室内に於ける能動式騒音低減方式がある。しかしこれらの用途は室内の本発明が意図している残響時間の制御ではなく、騒音の低減である。また学会レベルで各種A N Cのシミュレーション例が報告されているが、やはり対象音源からの音響エネルギーを、制御位置に於いて如何に押さえ込むかが中心となっている。

【 0 0 6 9 】

数少ない室内残響制御への応用例として、スイスのアコースティック・ラボ社が加速度センサーを使用して低域に於ける共振・反共振をキャンセルする商品を開発しており、部屋の反応を加速度センサで常時検出モニタして、レギュレータにフィードバックしており、しかも低域に於ける遅延がない、大変に反応の速いサブウーファを使用していると報告されている。確かに音場を制御するためには、遅延のないスピーカは不可欠である。

【0070】

しかしながら同システムは、低音技術はボイスコイルを駆動源とするバスレフ（低域共振補強）であり、バスレフは本質的に音圧増強を時間特性の遅れを代償として得ている。つまり同システムのスピーカは本質的に遅延を有する。従って、同社のクレームは矛盾を内包していると言わざるを得ない。

【0071】

以上に説明した通り、従来技術は室内に於ける低音の残響制御方式として受動式が中心であったが、不完全であった。一方能動式は限定された用途における騒音低減技術か、上記アコースティック・ラボ社のように技術的な矛盾を内包していた。従って本技術思想を実現させた先例はまだない。

【0072】

何故ならば本方式を家庭等の室内残響制御に応用する為には、具現化するための技術がまだ不足しているからである。特にスピーカの出力や時間特性が低音域に於いて不十分だからである。つまり従来技術は、当該室内に居るリスナーの聴感上の不満のみならず、当該空間以外に居る第三者にとっても、漏洩してくる低音公害防止の点で不満足な状態であった。結果として妥協を強いられ、リアリティのある音造りが困難であった。具体的改善方法が見当たらなかった状態が長かったため、結果として現状がパラダイム化していた。

【0073】

本発明が以下の実施形態によって解決しようとしている課題は、室内に於ける低音域の残響制御、定在波の軽減及び当該空間以外への低音漏洩軽減である。特に一般家庭のリスニング／リビングルームに於いて、それぞれの音環境や使用状態、目的等に応じて低音域の最適残響条件を得る事、低在波を軽減すること、

並びに当該空間以外に漏洩する低音公害を軽減することを意図している。

【0 0 7 4】

まず本発明の技術思想を明確にして置く。第一に本発明は室内、特に一般家庭のリビング／リビングルームでの能動的低音残響制御、及び定在波の軽減を行う事を目的とする。更には当該空間以外に漏洩する低音公害の軽減を第二の目的としている。その為に、まず当該空間に於ける低音発生源を適切な位置に配置する。その後波動変化を時空間的に正確に把握し、その波動と逆位相の波動を同じ時空間に創り出す事により、当該空間に於ける低音の残響を制御する。同時にそのことが当該空間以外への低音の漏洩を低減し公害防止に寄与する。

【0 0 7 5】

より詳細にはまず当該空間に於ける低音の発生源を適切な配置する。その上で時空間的音響特性を正確に把握する。その時、当該空間以外に漏洩する低音についても計測しておくとも更に良い。

【0 0 7 6】

次に当該空間に於いて実際に低音を発生させ、その波動の時空間的広がりに応じて適切な位置に配置されている制御音源より原音と逆位相の音波を発生させる。両者は当該空間内に於いて干渉を起こし、結果として目的とする低音の残響制御、及び定在波の軽減を行う。また結果として、当該空間以外に漏洩する低音公害も同時に軽減される。

【0 0 7 7】

以下具体的に本実施形態を、室内において再生音を使用する場合につき方法を説明する。再生音の場合は音源情報が既に特定されており、必要に応じて随時活用可能である。勿論本発明はその空間に於いて初めて発生する音、例えば楽器の演奏等に対しても対応可能であるが、この場合は発生した音をまずシステムが取り込む必要がある。また両者に共通する点であるが、発音源の配置は必ずしも残響制御にとって最適の位置に配置されるとは限らない。それは本来の目的である音造りにとって最適の場所に配置される可能性が高いからである。しかしながら本発明の利用により、最適条件の一部に残響制御、定在波及び低音公害の軽減がファクターの一部となるであろう。

【 0 0 7 8 】

まず部屋に特有の音響条件により、定在波の基本性質が決定される。さらに音源の配置場所により具体的な定在波が決定される。通常はオーディオの常識に従い、聴感上重要な周波数に於ける定在波を強める位置には配置しないようにする。

【 0 0 7 9 】

再生が始まると、低音発生源より室内に波動が伝播していく。どのような波形が伝播中であるかは既知であり、また制御用音源の配置も既知である。従って制御用音源から正確に伝播中の音波と逆位相の波形を発生すれば、少なくともその制御音源位置に於いては音響エネルギーがゼロになる。

【 0 0 8 0 】

なお、コンサートホールでは残響の品質は単に時間だけでは決まらず、その減衰カーブや反射音の到来方向等によっても評価が異なることはよく知られている。しかしながら再生音楽では本来リスニング環境からの残響はノイズに他ならない。ところが現実には技術的には可能であっても無響室をリスニングルームとしている人はいない。これは反射のないデッドな空間ではリスナーが不安になり、音楽の鑑賞に適さないからといわれている。つまりリスニング／リビングルームでは再生音楽に実用上差し障りのない程度の残響が得られれば、後は如何に低音公害を抑える為に早くエネルギーを低下させるかに焦点を当てても良い。ちなみにこのような条件に於いて、所与の空間に於ける残響はキルヒホフ方程式等でシミュレーション可能である。

【 0 0 8 1 】

そこでまずは理想的制御の場合を説明する。低音は指向性がなく、あらゆる方向に対して等しい強度で音波が伝播していく。本来であれば再生音発生源からの直接到来音（第一波）のみを視聴者は受信すればよいはずである。ところが実際は部屋の壁面等で反射されてくる間接音（第二波以降）も同じ空間に共存して行く。これらの共存音波エネルギーが第一波より 6 0 d B 低下するまでの時間が、いわゆる残響時間と呼ばれている。なお、E D T を重視する行き方もあるが以下の説明は残響を例に行う。通常の受動的吸音処理のみでは能力不足かまたは高コ

ストとなる。そこで能動的残響制御を行うため、制御音源から逆位相の低音を発生させる。定在波減少にもこの同じアクションが有効であり、さらに当該空間外への低音公害軽減にも同じく有用である。

【0082】

音源の室内に於ける配置はまず聴感によって第一義的に設定される。一般に音源の位置は低周波ほど特定しにくい。つまりその再生音が低周波であればあるほど、音源の位置は認識されにくく、存在するか否かがまず問われている。勿論現実には壁面からの反射によりコーナーほど低域が増強される為、注意を要する。だからと言って壁面から離すと今度は音源の裏側壁面からの反射波と直接波が干渉し、正面方向への音圧分布に谷が生じる。そこで本説明では低域のみをウーファから独立して発生する場合につき説明する。この場合は6面体のリスニング／リビングルームの前方隅に再生音源を置き、制御用音源はその対称位置に配置する。そして再生音源からの低音の伝播出力を打ち消しつつ目標の残響時間を達成するよう、制御音源から逆位相の音を発生させる。

【0083】

さて具体的に残響制御を行う場合、問題となるのは制御出力の品質である。シミュレーションに於いては理想的逆位相を発生することを前提に出来るが、現実のシステムに於いては必ず理想からズレが有る。そこで如何に制御音源を理想に近く駆動できるかがポイントとなる。従来の低音用スピーカは位相の周波数依存性、出力不足、そして立ち上がり応答の悪さ等適応型ANC用としては致命的とも言える欠点があった。これらの欠点はスピーカのトランスデューサの性質に依存しており、いわゆるボイスコイル型電磁変換では不可避免的に生じやすい。つまり上記欠点を解消する為には、強力なサーボをかける必要があり、結果として消費電力の増大につながる。

【0084】

そこで本発明は超音波モータをトランスデューサとして採用、上記従来型では成し得なかった欠点群の解消を図っている。すなわち、超音波モータスピーカは低音の高忠実度再現性に優れており、出力、位相、応答、そして消費電力いずれに於いても従来型を凌駕している。その為シミュレーションで得られた理論的制

御条件を実現する時、従来型トランスデューサでは非常に困難であった制御が容易に可能となる。前述のごとく低音においてはEDTを短縮させることが低音公害軽減に有効であるから、到来する直接音と同等の強度、波形を有する逆位相音を制御音源から発生させることが有効である。つまり制御回路により音響パスに相当する遅延を与えられた源音信号を、逆位相で制御音源から発生するわけである。現実には音源と制御音源間の音響パスには分布があり、さらに当然制御音が重畳してくる為、反射次数を重ねるほど制御対象音の波形が原音とは異なってくる。当然適応型制御用信号にも波形変化は反映される。

【0085】

本実施形態は残響音の制御を行うのが目的であって、消音ではない。従って実際には対象の空間に対応してシミュレーション、または実測により制御音声の波形と強度を最適化し、目的とする残響を得る。その際、制御音発生は単に制御音源からのみならず原音発生音源も利用可能である。また波形の重畳は線形現象である為、原音の上に重畳させて使用することも可能である。

【0086】

また制御音源の数は多い方がより制御し易いが、場合によっては元音源のみを使用して原音と制御音を重畳させて使用することも可能である。さらに独立のウーファではなく、全帯域形のスピーカの低音部分のみを音源／制御対象とすることも勿論可能である。当然の事ながら、元音源の数も1つとは限らず、複数でも良い。

【0087】

以下、本実施形態について、具体的に説明する。図4に本発明の概念図を示す。

【0088】

同図において、まず101は再生をする音源であり全帯域である。102は帯域分割でローパスフィルター、バンドパスフィルター、ハイパスフィルター等の組み合わせからなる。

【0089】

103は本発明が対象とする低音域の音源である。104は超音波モータを駆

動源とする低音用スピーカ、1 0 5 はスピーカから室内に伝播を始めた原音である。

【0 0 9 0】

一方、1 0 6 は制御用音声を発生する回路で、1 0 7 の制御用超音波モータ低音スピーカに供給され、1 0 8 の制御用音波が室内に伝播する。結果として1 0 9 に示す干渉が生じ、残響が制御される。

【0 0 9 1】

同図は制御用音声を原音から作成する例を示しているが、当該室内にマイクروفोनをセンサとして置き、情報を取ることも可能である。

【0 0 9 2】

図 5 は実施例の一つである。原音信号 2 0 1 はローパスフィルター 2 0 2 により制御対象の低音信号 2 0 3 を得る。

【0 0 9 3】

一方、リスニング／リビングルーム 2 0 4 はそれぞれ独特の音響特性を有する。さらに再生音源／制御用超音波スピーカ群の設置場所 2 0 7 を決定し、シミュレーション、または実測でその再生空間の音響特性 2 0 5 を取得する。

【0 0 9 4】

さらにローパスフィルター 2 0 2 からの低音信号、再生空間の音響特性 2 0 5 から制御信号 2 0 6 を得て、低音信号 2 0 3 とともに再生用／制御用超音波スピーカ群 2 0 8 から原音、並びに制御音 2 0 9 が当該室内に伝播される。結果としてこれらの音波は当該室内に於いて干渉を生じ残響制御 2 1 0 が達成される。

【0 0 9 5】

図 6 は低音スピーカの配置の一例である。音響的にバランスが良く、かつ残響制御効率も良い例の一つである。まず当該空間であるリビング／リスニングルーム 3 0 1 に元音源である低音源 3 0 2 を前方の両隅近くに配置する。

【0 0 9 6】

一方、残響制御用低音源 3 0 3 を後方天井の両隅近くに配置する。まず元低音源からテスト信号を出し、当該空間の音響特性を把握する。その後制御用低音源からコントロール信号を同時に出し、聴感上の変化や残響量の変化を確認する。

さらに当該室外への低音公害に付いてもデータを取り、上記諸特性を勘案して最適化を計る。

【0 0 9 7】

さて、これらの室内音響条件は低音再生に於いては誤差範囲内で恒常性がある。従って常時モニタする必要はなく、室内の音響条件を大幅に変えない限り補償条件として利用できる。勿論学習機能により、システム立ち上げ時等に随時再適応化することも出来る。再生を行う段階になると、低音成分はまず音源用超音波スピーカ 3 0 2 から室内に伝播し始める。

【0 0 9 8】

一方、前記補償条件と原音声信号の畳み込みにより、原音到達時に制御用超音波スピーカ 3 0 3 から逆位相の制御用音波が放出される。こうして双方の波は室内空間に於いて弱め合うように干渉し、第一次反射の消音効果を生じる。結果として残響成分が減少し、定在波の減少とともに E D T も短縮、しかも当該室外への低音漏洩も減少する。

【0 0 9 9】

以上、第一次反射までの残響制御を説明したが、さらに高次の反射を制御対象とする事も可能である。これは元低音源から制御用低音源間での音響パスに分布があり、しかも三次元的広がりがある空間内にも関わらず、制御点が限定されているからである。しかも、一回での消音を意識する余り音圧の高い制御音波を後ろから発生させると、本来の音色を失いかねない。幸い音響パスを複数回往復した場合如何なる伝達関数になるかは容易にシミュレーション／観測できる。

【0 1 0 0】

そこで元低音源も制御用低音源とみなし、両者で複数回に分けて原音を徐々に消去して行くプログラム制御方式もある。本方式はより高忠実度を追求するシステム向きと言える。ちなみにこの様に連続的に発生している音波を個別に制御できるのは、線形性が確保されているからに他ならない。

【0 1 0 1】

以上説明したように、上述の能動式室内低音残響制御法によれば、リビング／リスニングルーム等で高忠実度な低音再生を妨げている基本的要因が除去可能と

なる。とくに第一次反射量が干渉作用で減少した事により、定在波軽減やEDTで示される初期残響時間短縮、及び当該室外への低音漏洩の軽減が、従来の受動式吸音処理では得られなかったレベルで達成できる。

【0102】

これにより従来は困難と思われていた超低音域まで不快な音響現象や低音公害に煩わされる事なく、リビング／リスニングルームに於いて再生可能となった。

【0103】

さらに高次の反射をもプログラム制御する事により、より高忠実度を追及するシステムに於いても望みの残響特性を得る事が可能となった。この方式は例え一つの低音発生源しかなくとも、それなりに当該空間の低音残響制御を可能とする。またその逆に、数十人が視聴可能の小劇場等に於いても納得の行く低音残響制御を可能とする。従って、システムとしてのフレキシビリティを大幅に増すことになる。

【0104】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明における直接変調型気流スピーカによれば、ボイスコイルレスであり、往復動型スピーカに不可避な最低共振周波数に起因する歪が一切ない高品位再生が可能となる。

【0105】

またエンクロージャレスが可能となり、エンクロージャに起因する背圧との戦いで多大な電力を消費する必要がなくなり、総合的な高能率化が達成でき、消費電力の増大を防止でき、省エネに貢献できる。

【0106】

またエンクロージャレスでしかもパルサー近傍に駆動源等を配置できる事から、薄型省スペースに寄与する。更に従来品とは明らかに異なる機能がもたらす斬新なデザインも期待できる。

【0107】

また特に低音再生に於いて顕著にその効果が発揮され、従来の往復動型に比し最低共振周波数に起因する問題が解消され、低音設計で容易に実現可能となり、

同時にエンクロージャに起因する共振や歪を改善することができる。尚、これらの効果は単に低音再生のみならず、中低音域においても得ることができる。

【0 1 0 8】

また本発明における能動式室内低音残響制御方式によれば、従来は困難と思われていた超低音域まで不快な音響現象や低音公害に煩わされる事なく、リビング／リスニングルームに於いて再生可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明における第 1 の実施形態である直接変調式気流型スピーカの概念図である。

【図 2】

駆動速度比較概念図で縦軸は回転速度、横軸は時間である。

【図 3】

音響パルレーセータ回転端面展開概念図である。

【図 4】

本発明における第 2 の実施形態である能動式室内低音残響制御方式を説明するための概念図である。

【図 5】

本発明における第 2 の実施形態である能動式室内低音残響制御方式の構造を説明するための図である。

【図 6】

低音スピーカの配置を説明するための図である。

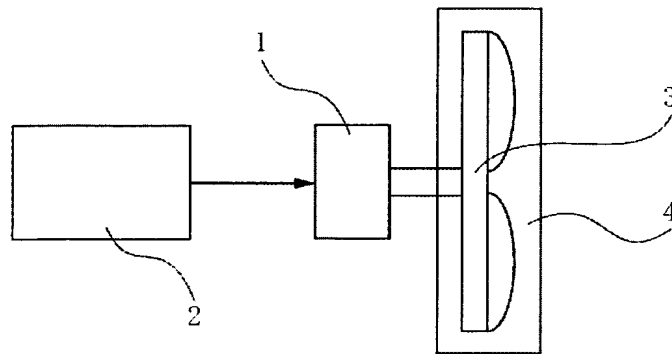
【符号の説明】

- 1 モータ
- 2 駆動入力装置
- 3 音響用パルレーセータ
- 4 保護カバー

【書類名】 図面

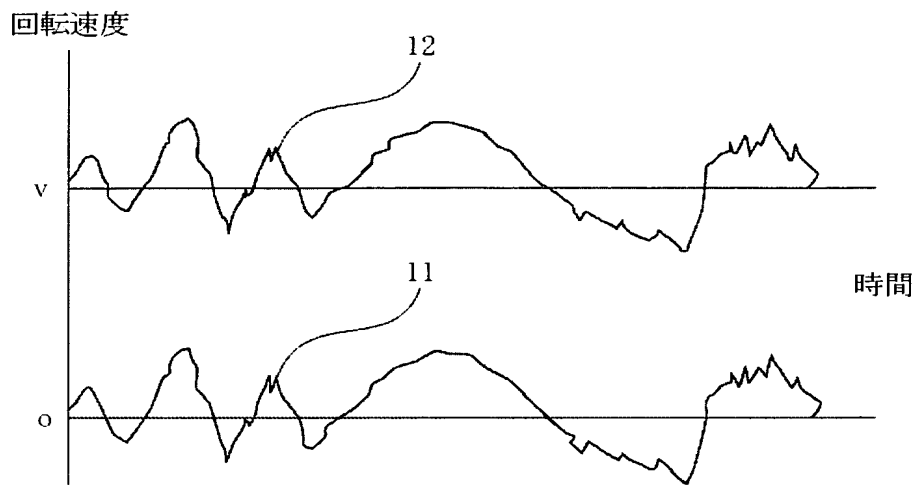
【図 1】

直接変調式気流型スピーカ概念図



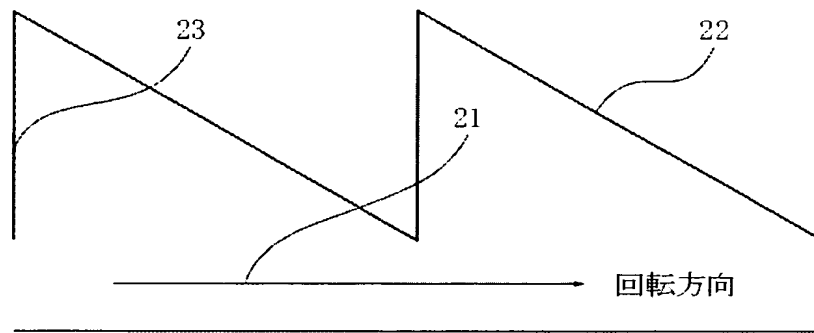
【図 2】

駆動速度比較概念図

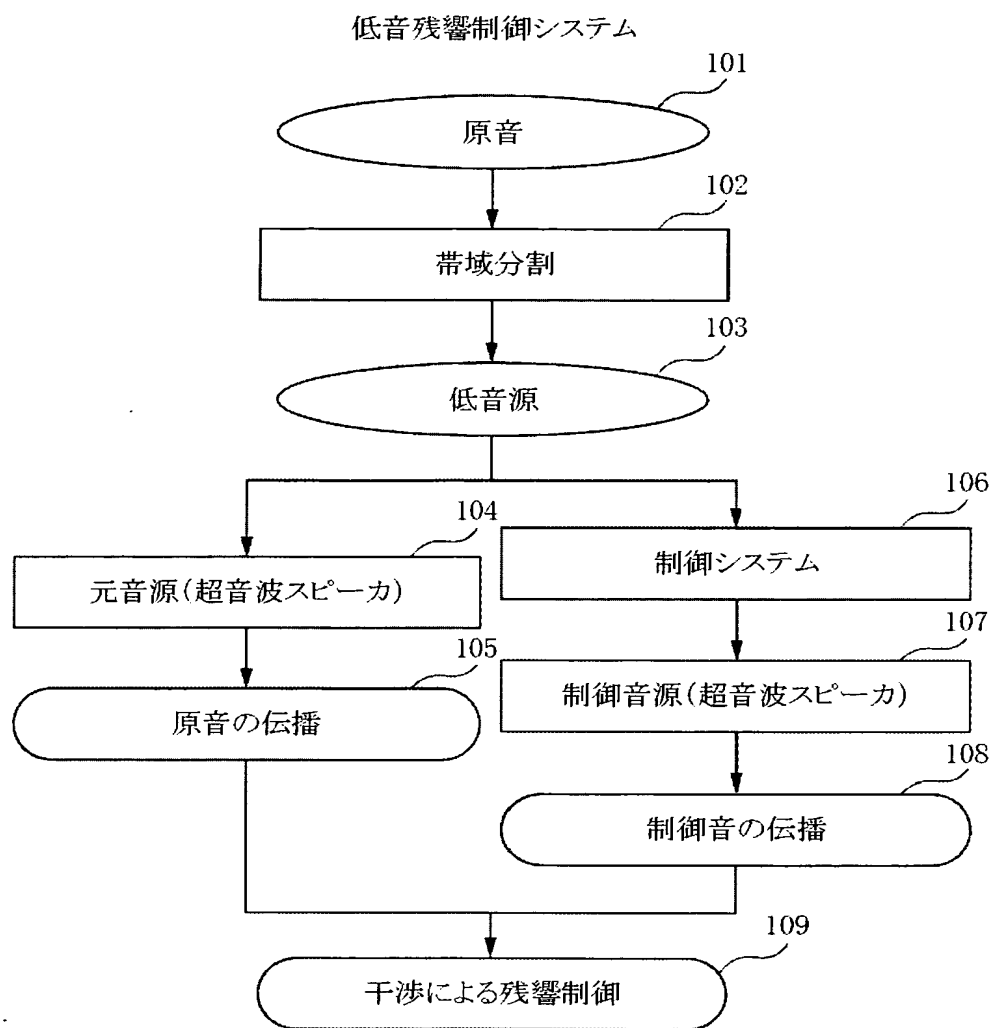


【図 3】

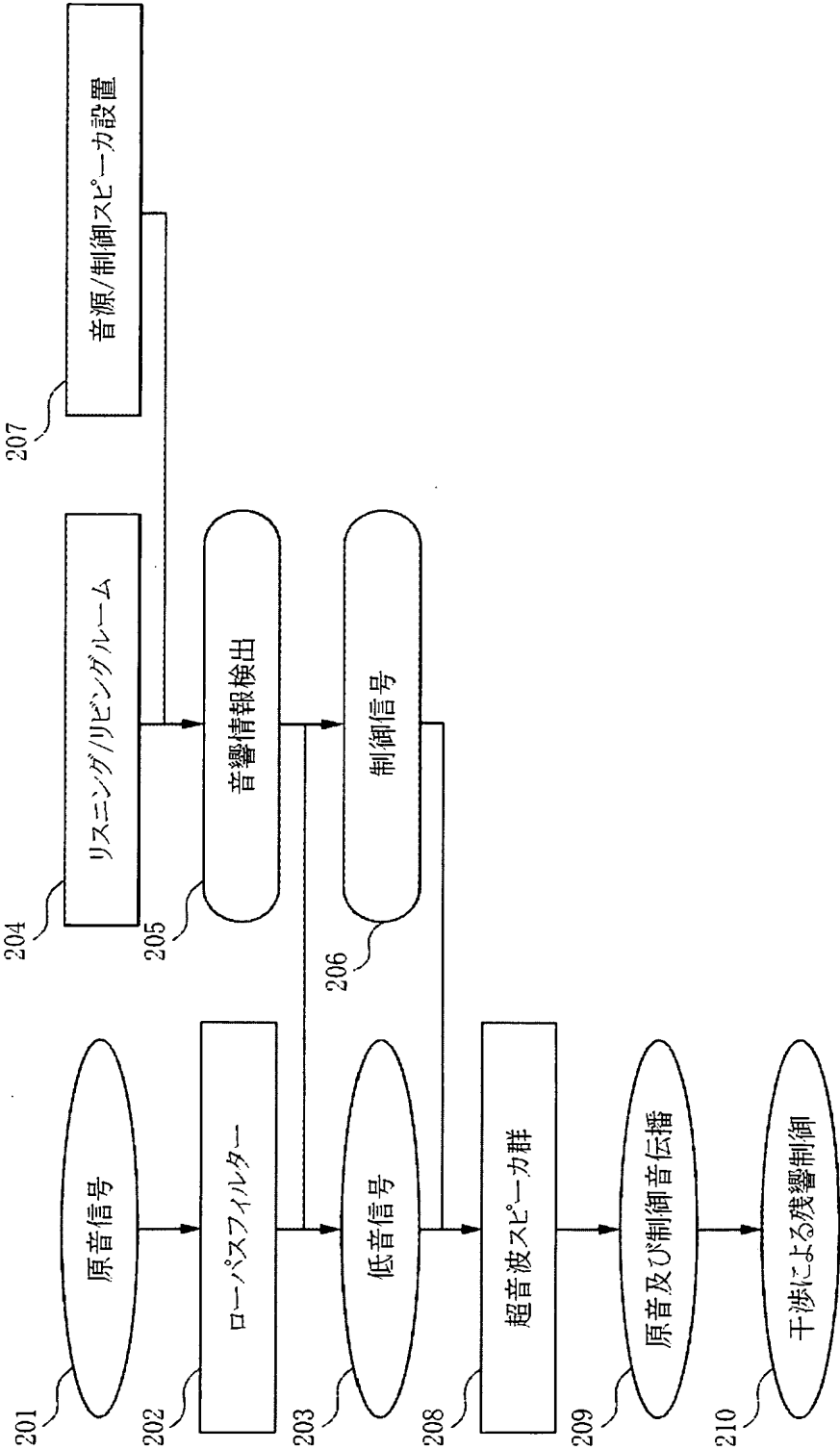
音響用パルレーセータ回転端面展開概念図



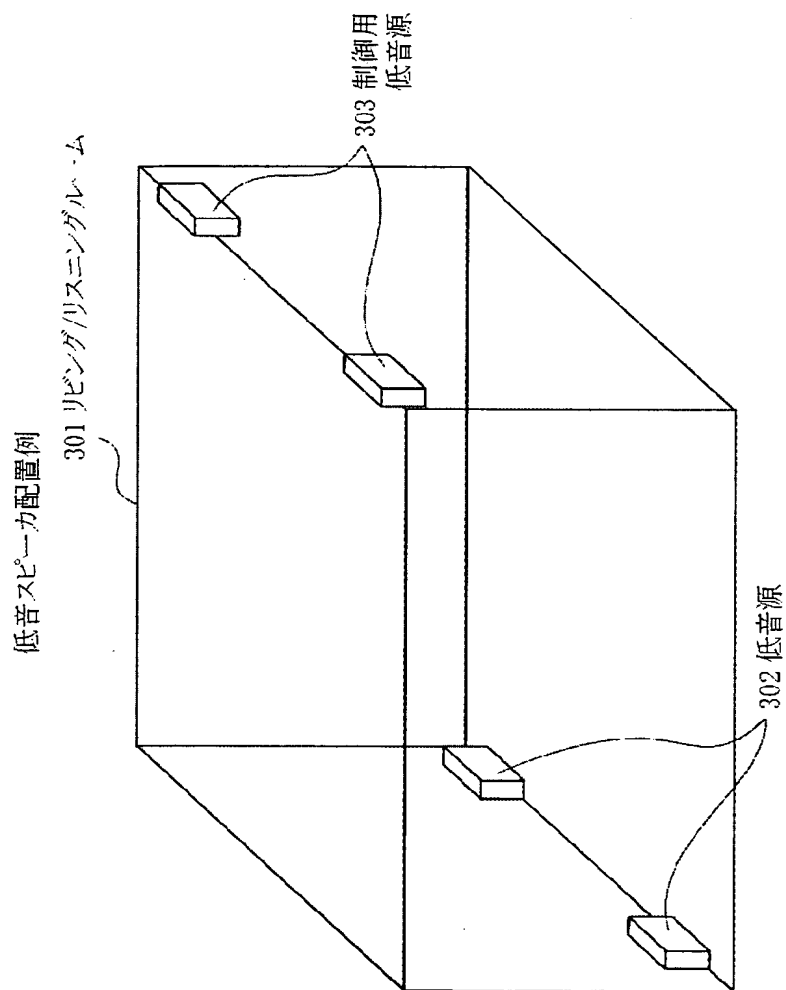
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来技術が本質的に持っている低音再生の原理上の欠点を、気流発生時に直接変調を掛ける新規な方式（直接変調型気流スピーカ方式と称す）によって解決する事にある。

【解決手段】 気流を発生させる気流発生手段と、前記気流発生手段によって発生された気流を、前記気流発生手段の駆動を入力された音声信号によって周波数変調することによって前記音声信号に応じた音波を発生させる気流変調手段とを備えたスピーカシステムを特徴とする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 7 1 6 7 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社